

Mathematik und Geometrisch-Technisches Zeichnen

1 Bedeutung des Faches Mathematik und Geometrisch-Technisches Zeichnen	73
2 Richtziele	73
3 Lernbereiche	74
4 Praktische Hinweise	74
5 Grobziele	75

1 Bedeutung des Faches Mathematik und Geometrisch-Technisches Zeichnen

Mathematik

Die Mathematik spielt in zahlreichen Lebensbereichen, in Technik, Wirtschaft, Handel und Forschung eine bedeutende Rolle. Ohne mathematische Grundbildung ist vielfach im Alltag ein sachliches Urteil nicht möglich.

Die Mathematik besitzt aber auch einen grossen Eigenwert als Denk-, Vorstellungs- und Sprachschulung.

Die Mathematik ist eine Wissenschaft von jahrtausendealter Tradition mit einer stetigen und andau-

ernden Entwicklung. Sie hat die Errungenschaften der modernen Welt wesentlich mitbestimmt.

Geometrisch-Technisches Zeichnen (GTZ)

Das GTZ fördert Vorstellungsvermögen, Kreativität und Selbständigkeit. Es vermittelt Kenntnisse und Methoden, um Vorstellungen (Ideen, Pläne usw.) und Erscheinungen (Natur, Technik, Kunst) zeichnerisch festzuhalten und weiterzugeben.

2 Richtziele

Mathematik

Selbständiges Lernen und schöpferische Leistung

Die Begegnungen mit Zahlen und Grössen, die Beschäftigung mit Figuren und Körpern, das Erkennen von Zusammenhängen und Gesetzmässigkeiten wecken Phantasie und Freude des Kindes. Eigene Erfahrungen und Entdeckungen fördern sein Selbstvertrauen.

- Die Schülerinnen und Schüler sollen verschiedenartigen Problemstellungen und Lösungsmöglichkeiten begegnen und lernen, Lösungswege zu planen, Ergebnisse zu formulieren, zu kontrollieren und zu interpretieren.

Denkschulung

Vorstellungsvermögen und Abstraktionsfähigkeit, begriffliche Genauigkeit sowie eine saubere sprachliche und symbolische Ausdrucksweise sind wichtige Elemente mathematischen Denkens.

- Durch Vermuten, Probieren, Abschätzen, Skizzieren,
- durch Zählen, Ordnen, Vergleichen, Messen, Konstruieren, Berechnen,
- durch Darstellen, Folgern, Verallgemeinern sollen die Schülerin und der Schüler klare Zahlen-, Grössen- und Raumvorstellungen gewinnen und sich ein bewegliches Denken aneignen.

Kenntnisse und Fertigkeiten

Der Mathematikunterricht bietet Hilfen für den Alltag an und schafft die Grundlage für den Unterricht an weiterführenden Schulen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- über die grundlegenden Kenntnisse und ausreichende Rechenfertigkeiten verfügen,
- wesentliche Arbeitsverfahren sicher beherrschen,
- stufen- und sachgemässe Hilfsmittel sinnvoll einsetzen, und
- Ergebnisse beurteilen können.

Mathematisieren realer Situationen

Der Mathematikunterricht schafft Beziehungen zwischen realen Situationen und verschiedenen mathematischen Gebieten. Er vermittelt damit Kriterien zur Beurteilung und zum Verständnis der Umwelt.

Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Situationen aus ihrem Erfahrungsbereich zu mathematisieren, indem sie

- mathematische Aspekte eines Sachverhaltes erkennen,
- die notwendigen Informationen gewinnen, und
- Probleme analysieren.

Zusammenarbeit in der Gemeinschaft

Der Mathematikunterricht bietet Gelegenheit zu gemeinsamer Arbeit in Klasse und Gruppe. Er fördert die Bereitschaft zum offenen, sachbezogenen Gespräch. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Probleme miteinander zu lösen; dazu gehören:

- Aussagen und Argumente formulieren und anhören,
- begründen, in Frage stellen, verteidigen, akzeptieren
- und daraus Lösungen entwickeln.

Geometrisch-Technisches Zeichnen

- Die Schülerin und der Schüler sollen sich mit ausgewählten Ebenen und räumlichen Formen aus Natur, Technik und Kunst auseinandersetzen und sie zeichnerisch darstellen lernen.
- Die Schülerin und der Schüler sollen selber Darstellungsmöglichkeiten suchen und Lösungen finden. Sie sollen ihre Phantasie und Gestaltungskraft einsetzen können.
- Die Schülerin und der Schüler sollen mit dem technischen Werkzeug und Material so umgehen lernen, dass sie zu sauberem und genauem Zeichnen und Gestalten fähig sind.

3 Lernbereiche

In allen Schuljahren wird die folgende Gliederung in Lernbereiche verwendet:

1. Durchgliederung des Zahlenraumes
2. Vergleichen
3. Rechenverfahren
4. Grössen
5. Sachrechnen
6. Brüche
7. Geometrie/Geometrisch-Technisches Zeichnen (Oberstufe)

4 Praktische Hinweise

Die Zielrichtung der Didaktik

Der Mathematikunterricht im vorliegenden Lehrplan stützt sich weitgehend auf die operative Didaktik ab; aber auch andere didaktische Modelle dürfen angewendet werden.

Beim Lernen im Sinne der operativen Didaktik stehen die einzelnen Elemente eines mathematischen Themas und ihre Beziehungen untereinander im Vordergrund. Die einzelnen Rechenoperationen, Verfahren, Lösungswege und Begriffe sind auf der Unterstufe systematisch aufzubauen, können aber anschliessend und insbesondere ab der 3. Klasse gesamthaft (Aufzeigen von Beziehungen zwischen Operationen und Teilverfahren) behandelt werden. Die so entstehenden Systeme sind als zusammenhängende und bewegliche Gebilde zu betrachten. Dadurch erhalten die Schülerinnen und Schüler Einsicht in die mathematischen Strukturen.

Grundsätze für die Planung und Durchführung des Unterrichts

Damit die Schülerinnen und Schüler im Sinne der operativen Didaktik lernen, müssen bei der Planung und Durchführung des Unterrichts die folgenden Grundsätze berücksichtigt werden:

- Bei der Einführung eines Inhaltes sollen die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, Lernprobleme konkret handelnd zu bearbeiten. Sie werden dazu angehalten, über ihr Tun nachzudenken und darüber zu reden.
- Die Handlungen und Erfahrungen werden schrittweise verinnerlicht. Das setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler darüber sprechen können, indem sie Hypothesen aufstellen, argumentieren, fragen, Widersprüche zwischen ihrem bisherigen Denken und ihren Wahrnehmungen sehen.

- Nach den ersten Erfahrungen soll das, was konkret gehandelt wurde, in bildhafte Darstellungen übergeführt werden. Diese müssen der Struktur des Inhalts entsprechen sowie einen Überblick über alle beteiligten Elemente und die entsprechenden Zusammenhänge ermöglichen.
- Die mathematischen Zeichen - die Symbole, mit denen Inhalt dargestellt wird - müssen aus den handelnden Erfahrungen und den bildhaften Darstellungen herauswachsen und mit diesen verbunden werden.
- Die verwendeten Hilfsmittel müssen Arbeitsmaterialien sein, die der Struktur des mathematischen Inhalts, entsprechen. Sie dürfen nicht nur zur Veranschaulichung eingesetzt werden. Sie sind Arbeitsmaterialien in der Hand der Kinder.
- Die aufgebauten und erworbenen Denkstrukturen müssen immer wieder von verschiedenen Ausgangspunkten her durchgedacht werden. Diese Tätigkeit nennt man „Durcharbeiten“.
- Die Schülerinnen und Schüler müssen Gelegenheit haben, die Denkstrukturen anzuwenden, anfänglich an einfachen, dem bei der Einführung gestellten Lernproblem ähnlichen Aufgaben, mit der Zeit auch an komplexeren Aufgabenstellungen.
- Bei Lernschwierigkeiten und -störungen muss auf bildhafte Darstellungen, möglicherweise auf handelnde Bewältigung einer Aufgabe zurückgegriffen werden.
- Automatisiert wird nur, was die Schülerinnen und Schüler verstanden haben. Durch kontinuierliche und variantenreiche Übungsgelegenheiten und hinreichende Automatisierung wird die Sicherheit bei der Anwendung der grundlegenden Fertigkeiten gefördert, und zwar nur jener Fertigkeiten, die im Lehrplan verlangt werden.

Ein Mathematikunterricht, der sich auf diese Grundsätze abstützt, nimmt die Anliegen der operativen Didaktik auf und führt die Schülerinnen und Schüler hin zum Verstehen mathematischer Strukturen und gleichzeitig zur Sicherung der verlangten Rechenfertigkeiten.

Üben der Grundfertigkeiten

Erarbeitete Wissensstrukturen müssen konsolidiert werden. Dies kann nur durch Übung geschehen. Erst durch Grundfertigkeiten, auf die der Lernende rasch und sicher zugreifen kann, werden Kreativität, Problemlösung und selbständiges Lernen möglich: Lerninhalte, die von Lehrenden und Lernenden zu Recht als attraktiv empfunden werden und den heutigen Anforderungen an die Mathematik entsprechen. So kann es mit dem Üben von elementaren Fertigkeiten und Kenntnissen (insbesondere der vier Grundoperationen: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren) und den ansprechenden höheren Lernaufgaben nicht um ein Entweder-Oder gehen. Das Automatisieren und das Erschliessen höherer Erkenntnisstufen auf dem Weg des Entdeckens bedingen sich gegenseitig. Das Bewusstsein des Lernenden muss von Subroutinen weitgehend befreit werden, damit ihr Wissen für das Erarbeiten neuer Zusammenhänge eingesetzt werden kann.

Die Konsequenz: drei Erarbeitungsstufen

Die Konsequenz dieser Ausführungen ist eine Darstellung und Erarbeitung der Inhalte des Mathematik-Lehrplans in drei Erarbeitungsstufen.

- Die Schülerinnen und Schüler erleben Situationen, experimentieren, beobachten, machen Feststellungen und entdecken Zusammenhänge. Dabei sammeln sie grundlegende Erfahrungen und Kenntnisse. Diese müssen bewusst mit bereits erworbenen Fähigkeiten Kenntnissen und den aufgebauten Denkstrukturen verknüpft werden. Weil viele Kinder erste Erfahrungen und Kenntnisse in einem Gebiet erwerben, darf diese Erarbeitungsstufe nicht übergangen oder nur flüchtig durchlaufen werden.
- Die Schülerinnen und Schüler arbeiten sich gründlich in ein mathematisches Thema ein, vergleichen und verbinden, bauen aus und üben sich. Sie verfügen über gefestigte Erfahrungen, Kenntnisse und Fertigkeiten und verstehen Zusammenhänge. Die Schülerinnen und Schüler können die bereits gefestigten Kenntnisse und Fertigkeiten selbständig anwenden.
Die Inhalte und Strukturen müssen später wieder aufgefrischt und geübt werden. In Stoffgebieten, in denen Automatismen verlangt werden, sind diese noch nicht vollständig ausgebildet.
- Die Strukturen sind aufgebaut, die Inhalte sind abrufbar, die Fertigkeiten automatisiert. Trotzdem müssen in den folgenden Schuljahren in regelmäßigen Abständen entsprechende Aufgaben gelöst und Fertigkeiten angewendet werden, damit das Erworbene nicht verlorengeht.

5 Grobziele

1. Klasse

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

ca. 125 Lektionen

- Zahlen von 0 bis 20 additiv und multiplikativ aufbauen und zerlegen
- Addition und Subtraktion in handelnder, zeichnerischer und symbolischer Form verstehen und ausführen
- Multiplikation und Division in handelnder und zeichnerischer Form verstehen und ausführen
- Begriffe: plus, minus, gleich, verteilt, mal
- Zeichen: + - = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ..., 20

Bemerkungen:

Die vier Grundoperationen werden konkret-handelnd und zeichnerisch eingeführt. Bei der Addition und Subtraktion steht am Schluss die symbolische Darstellung.

2 Vergleichen

ca. 20 Lektionen

- Gegenstände und Zahlen sortieren
- Durch Legen Teilmengen erkennen
- Die Anzahl durch Zuordnen vergleichen
- Halbieren, verdoppeln
- Unterschiede bestimmen
- Mengen vergleichen

- Begriffe: grösser, kleiner, gleich, ungleich, die Hälfte, das Doppelte
- Zeichen: >, <, ≠

Bemerkungen:

Beim konkret-handelnden Erarbeiten werden Begriffe aus der Umgangssprache verwendet.

Das Prinzip des operativen Durcharbeitens soll beachtet werden. Mathematikunterricht trägt zur Sprachverbindung bei.

4 Grössen

ca. 15 Lektionen

- Gebräuchliche Geldstücke
- Franken und Rappen einführen über Handlungen mit Schulmünzen und Zeichnungen
- Die Anzahl durch Zuordnen vergleichen
- Geldbeträge ihrem Wert nach vergleichen und ordnen
- Situationen aus dem Alltag bearbeiten
- Begriffe: Franken, Rappen

5 Geometrie

ca. 10 Lektionen

- Bewegungen im Raum erklären, Raumorientierung
- Geometrische Positionen beschreiben

- Begriffe: Oben, unten, die Mitte, links, rechts, zwischen, innen, innerhalb, aussen, ausserhalb, angrenzen, Kreis, Dreieck, Viereck

Bemerkungen: Geometrische Tätigkeiten sind fachübergreifend wie zum Beispiel Modellieren, Falten, Ausschneiden, ...

Hinweise und Bemerkungen

Die Division wird im Zahlenbuch 1 nicht thematisiert. Das Zeichnen kommt im Zahlenbuch 1 nicht vor. Der Themenbereich «Mengen» wird im Unterricht nicht berücksichtigt.

2. Klasse

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

ca. 95 Lektionen

- Zahlen von 0 bis 100 additiv aufbauen und zerlegen
- ▣ Zahlen von 0 bis 100 multiplikativ aufbauen und zerlegen
- ▣ Das Dezimalsystem kennen lernen und verstehen
- ▣ Grundoperationen in handelnder, zeichnerischer und symbolischer Form verstehen und ausführen
- ▣ Zahlen und Grundoperationen zeichnerisch darstellen und vorgegebene Darstellung lesen
- ▣ Die Einmaleinsfolgen (1 bis 10 ohne 7 bis 9) und die multiplikativen Zusammenhänge verstehen (die sichere Beherrschung des Einmaleins [Automatisierung] wird im 4. Schuljahr verlangt)
- Die Einmaleinsfolgen 7 bis 9 kennen lernen und multiplikative Zusammenhänge entdecken
- Die Gesetzmässigkeit von Folgen finden und untersuchen
- Begriffe: plus, minus, gleich, verteilt, mal
- Zeichen: \cdot :

2 Vergleichen

ca. 40 Lektionen

- Gegenstände und Zahlen sortieren
- Durch Legen Grundmengen, Teilmengen und Schnittmengen erkennen und sie zeichnerisch darstellen
- ▣ An «Feldern» und «Treppen» Zahlbeziehungen erkennen
- Begriffe:
 - Menge, Element, gerade Zahl, ungerade Zahl
 - ▣ Die Hälfte, das Doppelte
- Zeichen: \rightarrow $<$ $>$
 -

4 Grössen

ca. 15 Lektionen

- Kalender und Uhrzeit, Meter und Zentimeter kennen lernen
- Grössen vergleichen und ordnen
- Mit Grössen rechnen
- Situationen aus dem Alltag bearbeiten
- Begriffe: Zentimeter, Meter, Minute, Stunde, Tag, Woche, Monat, Jahr
- Zeichen: cm, m, Rp., Fr.
 -

5 Sachrechnen

ca. 10 Lektionen

- Probleme, die sich aus Situationen des Alltags ergeben, mathematisch bearbeiten und lösen
- Lösungswege beschreiben unter Benützung zeichnerischer Darstellung

7 Geometrie

ca. 10 Lektionen

- Mit Spiegeln spiegeln, Spiegelbilder zeichnen (Klatschbilder herstellen)
- Scherenschnitte anfertigen, «Scherenschnitte» zeichnen
- Figuren drehen und verschieben (Zusammensetzungsspiele legen und herstellen)
- Bemerkungen: Geometrische Tätigkeiten sind fachübergreifend.
- Begriffe:
 - oben, unten, die Mitte, links, rechts, zwischen, innen, innerhalb, aussen, ausserhalb, angrenzen, Kreis
 - ▣ Kreis, Dreieck, Viereck

Hinweise und Bemerkungen

Der Themenbereich «Mengen» wird im Unterricht nicht berücksichtigt.

3. Klasse

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

ca. 55 Lektionen

- Zahlen bis 1000 additiv und multiplikativ aufbauen und zerlegen
- ▣ Die Einsicht in das Dezimalsystem vertiefen durch Legen mit Materialien (Einer, Zehner, Hunderter, Tausender)
- ▣ Grundoperationen in handelnder, zeichnerischer und symbolischer Form verstehen und ausführen (fixierend und mündlich)
- Die Grundoperationen auch am Operatormodell darstellen und vorgegebene Darstellungen interpretieren
- Die Rechengesetze als Rechenvorteile ausnützen
- Ausrechnungen durch Schätzen oder mit Hilfe von Umkehroperationen kontrollieren
- ▣ Die Einmaleinsfolgen (1-10) und die multiplikativen Zusammenhänge verstehen
- ▣ Die «kleine Einmaleins» kennen
- Begriffe: Einer, Zehner, Hunderter, Tausender
- Zeichen: E, Z, H, T

2 Vergleichen

ca. 15 Lektionen

- ▣ Zahlen nach Eigenschaften sortieren
- ▣ An Zahlenfeldern Beziehungen erkennen
- Einfache Tabellen lesen, ausfüllen und erstellen
- Ordnen und Ordnungen zeichnerisch darstellen
- Mengen, Teilmengen und Schnittmengen bilden, zeichnerisch darstellen und sprachlich erfassen
- Wahre und falsche Aussagen erkennen und selber bilden
- Gesetzmässigkeiten von Folgen erkennen und untersuchen

- Begriffe: Teilmenge, Schnittmenge, Grundmenge
- Zeichen: \rightarrow $<$ $>$
- ■

3 Schriftliche Rechenverfahren

ca. 10 Lektionen

- Zwei und mehrere Summanden schriftlich addieren
- Begriffe: Addition, addieren

4 Grössen

ca. 45 Lektionen

- Grössen aus dem Alltag kennen lernen
- Grössen umformen und mit Grössen rechnen
- Situationen aus dem Alltag bearbeiten
- Begriffe: Deziliter, Liter, Gramm, Kilogramm
- Zeichen:
- Tag, Woche, Monat, Jahr
- dl, l, g, kg, min, h
- cm, m, Fr., Rp. (3.45 Fr.) mit Ausnahme von Fr./Rp. ohne Punkt Schreibweise

5 Sachrechnen

ca. 30 Lektionen

- Situationen aus dem Alltag bearbeiten, die zu einfachen Berechnungen mit Grössen führen (auch «Einteilen, Verteilen»)

6 Brüche

ca. 5 Lektionen

- Die Bruchteile $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, handelnd oder zeichnerisch als Bruchteile einer Masseinheit erfahren

7 Geometrie

ca. 10 Lektionen

- Gegenstände aus der Umwelt mit geometrischen Körpern vergleichen
- Geometrische Körper kennen lernen
- Geometrische Figuren kennen lernen und vergleichen
- Ornamente und Figuren fortsetzen und entwerfen
- Begriffe:
- Würfel, Quader, Kugel, Quadrat, Rechteck, Kreis,
-
- Dreieck
-

Bemerkung: Geometrische Tätigkeiten sind fachübergreifend.

Hinweise und Bemerkungen

Im Zahlenbuch 3 werden nicht mehr als zwei Summanden schriftlich addiert.

Der Begriff «Kugel» wird im Zahlenbuch 3 nicht thematisiert.

Die Begriffe «Kilometer» (30/31) und «Millimeter» (46), «Zentiliter», «Milliliter» (75) erscheinen erst im Lehrplan Mathematik für das 4. Schuljahr.

Erweiterung des Zahlenraumes bis 1 000, gemäss Wertzifferntabelle.

Der Themenbereich «Mengen» wird im Unterricht nicht berücksichtigt.

Der Begriff «Operator» und das Zeichen « \rightarrow » (Relationspfeil) werden im Unterricht nicht verwendet.

4. Klasse

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

ca. 25 Lektionen

- Zahlen bis 10 000 additiv und multiplikativ aufbauen und zerlegen
- Die Einsicht in das Dezimalsystem vertiefen durch Legen mit Materialien
- Zahlen zeichnerisch darstellen und vorgegebene Darstellung lesen
- Die Grundoperationen in handelnder, zeichnerischer und symbolischer Form verstehen und ausführen (fixierend und mündlich)
- Die Grundoperationen am Operatormodell darstellen und vorgegebene Darstellungen interpretieren
- Die Rechengesetze als Rechenvorteile ausnützen
- Ausrechnungen durch Schätzen oder mit Hilfe von Umkehroperationen kontrollieren
- Das «kleine Einmaleins» mit Sicherheit beherrschen
- Begriff: Operator
-

Zeichen: $\textcircled{:3}$

\rightarrow

2 Vergleichen

ca. 15 Lektionen

- Zahlen nach Eigenschaften sortieren
- An Zahlenfeldern Beziehungen erkennen
- Einfache Tabellen erstellen
- Ordnen und Ordnungen zeichnerisch darstellen
- Mengen, Teilmengen und Schnittmengen bilden, zeichnerisch darstellen und sprachlich erfassen
- Vereinigungsmengen und Restmengen bilden und die Eigenschaften ihrer Elemente unter Verwendung von «und» oder «nicht» beschreiben
- Wahre und falsche Aussagen erkennen und selber bilden
- Gesetzmässigkeiten von Folgen erkennen und untersuchen

Zeichen: \in \notin \rightarrow

3 Schriftliche Rechenverfahren

ca. 45 Lektionen

- Zwei und mehrere Summanden schriftlich addieren
- Subtraktion mit einem Subtrahenden schriftlich ausführen können
- Mit einstelligem Faktor schriftlich multiplizieren
- Schriftlich dividieren mit einstelligem Divisor
- Begriffe: Subtraktion, subtrahieren, Multiplikation, multiplizieren, Division, dividieren
- Bemerkungen: Legen mit E, Z, H

4 Grössen

ca. 40 Lektionen

- Grössen aus dem Alltag kennen lernen
- Grössen umformen und mit Grössen rechnen
- Situationen aus dem Alltag bearbeiten

Begriffe:

- Millimeter, Dezimeter, Kilometer, Hektoliter, Zentiliter, Tonne, Sekunde
- Monat, Jahr
- Tag, Woche
- Zeichen
- mm, dm, km hl, cl, t, s
- dl, l, g, kg, min, h
- cm, m, Fr., Rp. (3.45 Fr.) mit Ausnahme von Fr./Rp. ohne Punktschreibweise

5 Sachrechnen

ca. 30 Lektionen

- Situationen aus dem Alltag bearbeiten, die zu einfachen Berechnungen mit Grössen führen (auch «Einteilen, Verteilen»)
- Direkt proportionale Zuordnungen bearbeiten

6 Brüche

ca. 5 Lektionen

- Die Bruchteile $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ handelnd oder zeichnerisch als Bruchteile einer Masseinheit erfahren

7 Geometrie

ca. 10 Lektionen

- Geometrisches Experimentieren (spiegeln, schieben, drehen)
- Geometrische Körper kennen lernen und mit Gegenständen aus der Umwelt vergleichen
- Figuren verkleinern und vergrössern

Begriffe:

Kugel, Pyramide, Zylinder, Kegel, Würfel, Quader,

Quadrat

■

Bemerkung: Geometrische Tätigkeiten sind fachübergreifend.

Hinweise und Bemerkungen

Bei der schriftlichen Multiplikation beschränkt sich das Zahlenbuch 4 nicht auf einstellige Faktoren, wie es vom Lehrplan gefordert wird.

Erweiterung des Zahlenraumes bis 1 000 000, bei Prüfungen bis 10 000, gemäss Wertzifferntabelle.

Der Themenbereich «Mengen» wird im Unterricht nicht berücksichtigt.

Der Begriff «Operator» wird nicht verwendet.

5. Klasse

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

ca. 15 Lektionen

- Zahlen bis 100000 additiv und multiplikativ aufbauen und zerlegen
- Das Dezimalsystem als eine mögliche Stellenschreibweise der natürlichen Zahlen kennen
- Eine vertiefte Einsicht in das Dezimalsystem durch Übungen (ohne Operationen) in mindestens einem andern Positionssystem erhalten
- Zahlen graphisch darstellen und vorgegebene Darstellungen lesen
- Die Grundoperationen handelnd, zeichnerisch und symbolisierend verstehen

- Die Grundoperationen im Operatormodell darstellen und vorgegebene Darstellungen interpretieren, auch mit Verkettung und Umkehroperator
- Die Beziehung zwischen Operation und Umkehroperation kennen und anwenden
- Die Grundoperationen mündlich und fixierend ausführen
- Die Rechengesetze als Rechenvorteile anwenden
- Rechnungen mit Klammern lösen
- Die Rechnungen durch Schätzen und Umkehren kontrollieren
- Begriffe: Operator, Umkehroperator
- Zeichen: HT, $\odot 3$ $\odot 3$
→ →

2 Vergleichen

ca. 25 Lektionen

- Mit einer oder mehreren Vorschriften Zahlenmengen bilden
- Mit Schnitt-, Vereinigungs-, Rest- und Verbindungsmengenarbeiten, die Eigenschaften ihrer Elemente beschreiben
- Die erwähnten Mengen zeichnerisch darstellen und vorgegebene Darstellungen lesen und interpretieren (Venn- und/oder Karnaugh-Diagramm)
- Wahre und falsche Aussagen erkennen und selber bilden
- In Aussageformen leere Stellen durch Platzhalter kennzeichnen
- Gleichungen und Ungleichungen mit Operationen nur erster oder nur zweiter Stufe und mit einer Leerstelle durch Probieren lösen
- Wissen, dass nur Elemente aus der vorgegebenen Grundmenge eingesetzt werden dürfen
- An Zahlenfeldern Zahlbeziehungen erkennen: Teiler/Vielfache
- Die Gesetzmässigkeit von Folgen finden
- Zahlenfolgen aufschreiben, wenn das Anfangsglied und das Bildungsgesetz oder wenn die ersten Glieder gegeben sind

Begriffe:

- leere Menge, Teiler, Vielfache, wahre und falsche Aussage
- Lösungsmenge, Buchstaben als Platzhalter, Operator
- Zeichen: IN, INg, INu, C, \mathcal{C} , IL

3 Schriftliche Rechenverfahren

ca. 40 Lektionen

- Die schriftlichen Rechenverfahren der Grundoperationen verstehen
- Zwei und mehrere Summanden addieren
- Im Ergänzungs- oder Subtraktionsverfahren subtrahieren, auch mit mehreren Subtrahenden
- Mit ein- und zweistelligem Faktor multiplizieren
- Mit ein- und zweistelligem Divisor dividieren
- Die Grundoperationen in Sachzusammenhängen anwenden
- Zahlen und Grössen runden
- Die Rechnungen durch Schätzen und Umkehren kontrollieren
- Mit nichtdezimalen Grössen nur mündlich operieren

- Mit einfach- und zweifachbenannten Grössen rechnen
- Begriffe: Summe, Summand, Multiplikation, Produkt, Faktor, Differenz, dividieren

4 Grössen

ca. 30 Lektionen

- Mit Grössen sicher umgehen (abmessen), ihre Einheiten kennen und in benachbarte Einheiten umrechnen
- Grössen vergleichen, ordnen
- Mit dezimalen Grössen mündlich und schriftlich operieren
- Mit nichtdezimalen Grössen mündlich operieren
- An Situationen Ein- und Verteilen unterscheiden
- An Situationen Operationen mit Grössen erkennen
- An Situationen proportionale und andere, auch umgekehrt proportionale Zuordnungen erkennen und darstellen
- Geometrische Sachaufgaben lösen

Begriffe: Proportionale Zuordnung

Zeichen:

- dm, ml, s
- mm, km, cl, hl
- cm, m, dl, hl, g, kg, min., h, d, Woche, Monat, Jahr, Rp., Fr.

5 Sachrechnen

ca. 30 Lektionen

- An Situationen Operationen mit Grössen erkennen, mit Hilfe von Operatoren oder Gleichungen schreiben und ausführen
- Proportionale und andere Zuordnungen zwischen Grössenbereichen erkennen und darstellen (graphisch, mit Tabellen und Operatoren)
- Darstellungen von Zuordnungen lesen und interpretieren
- Strategien zum Lösen von Textaufgaben zu den Grundoperationen und einfachen Aufgaben zur Proportionalität entwickeln, vergleichen und geeignete festigen
- Sicherheit im Lösen von Textaufgaben gewinnen

6 Brüche

ca. 15 Lektionen

- Den Bruch als Masszahl einer Grösse kennen und anwenden
- Die gemischte Zahl als Masszahl einer Grösse anwenden
- Den Bruch handelnd und zeichnend als Teil einer oder mehrerer Grössen erfahren
- Den Bruch handelnd und zeichnend als Bruchoperator (Handlungsanweisung, Verkettung, Umkehroperator) begreifen
- Brüche schreiben und permanent anwenden
- Begriffe: Bruchstrich, Zähler, Nenner, Bruchoperator, gemischte Zahl
- Zeichen: $\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{2}$

7 Geometrie

ca. 15 Lektionen

- Forschend-entwickelnd Erfahrungen mit «Gebieten», «Linien» und «Netzen» sammeln
- Parkettieren
- Räumliches Vorstellen üben:
 - Körper aus der Umwelt mit geometrischen Körpern vergleichen
 - Die Eigenschaften der einzelnen geometrischen Körper vergleichen
 - Geometrische Grundbegriffe kennen
 - Netze herstellen (Verpackungen aufschneiden und falten)
 - Modelle von Quadern und Würfeln herstellen
 - Aus gezeichneten Würfeln Körper falten
 - Kantenmodelle von Quadern und Würfeln herstellen
 - Die Falteigenschaften von Rechteck und Quadrat herausfinden
 - Geometrische Arbeitstechniken üben
- Begriffe: Kante, Ecke, Fläche, Gebiet, Netz, Strecke, Viereck, Quadrat, Rechteck, Dreieck, Seite, Länge, Breite, Diagonale, rechtwinklig, Winkel, senkrecht, waagrecht
Kugel, Pyramide, Zylinder, Kegel, Quader

Bemerkung: Geometrische Tätigkeiten sind fachübergreifend.

Hinweise und Bemerkungen

Andere Positionssysteme ausser dem Zehnersystem werden im Zahlenbuch 5 nicht thematisiert.

Im Zahlenbuch werden mehrere Subtrahenden nicht in einem Schritt subtrahiert.

Ein- und Verteilen werden im Zahlenbuch 5 nicht unterschieden.

Gemischte Zahlen werden im Zahlenbuch 5 nicht verwendet.

Kugel, Pyramide, Zylinder, Kegel werden als Figuren im Zahlenbuch 5 nicht thematisiert.

Die umgekehrte Proportionalität ist nicht Teil der VA (6. Kl.).

Bei den Lernumgebungen zum Sachrechnen ist eine Auswahl zu treffen.

Inhalte, die nicht mehr unterrichtet werden:

Themenbereich «Mengen»

Schriftliche Division mit 2-stelligem Divisor (nur Division mit 1-stelligem Divisor)

Begriff «Operator»

Operatoren, Bruchoperatoren

Inhalte, die neu berücksichtigt werden:

Erweitern des Zahlenraums bis zur Million

Grössen mit Kommas schreiben

Inhalte, die neu berücksichtigt werden, aber nicht Prüfungsstoff sind:

Propädeutisch: Operationen mit Brüchen durch Zeichnen und Legen darstellen

Mittelwerte

Der Prüfungsstoff für das UG(PG) nach der 5. Kl. muss nicht eingeschränkt werden, da es sich bei den Prüflingen um einzelne, leistungsstarke Schülerinnen und Schüler handelt.

6. Klasse

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

ca. 15 Lektionen

- Zahlen bis zur Million additiv und multiplikativ aufbauen und zerlegen
- Das Dezimalsystem erklären können und festigen
- Die Grundoperationen verstehen, zeichnerisch darstellen und in vorgegebenen Situationen erkennen
- Die Beziehung zwischen Operation und Umkehroperation kennen und anwenden
- Die Eigenschaften der Grundoperationen erkennen und vergleichen
- Die Grundoperationen im Operatormodell darstellen und vorgegebene Darstellungen interpretieren, auch mit Verkettung und Umkehroperator
- Das Vertauschungs-, Verbindungs- und Verteilungsgesetz als Rechenvorteile anwenden
- Rechnungen mit Klammern lösen
- Geeignete Verfahren zu den mündlichen Grundoperationen suchen und festigen
- Die Rechnungen durch Schätzen und Umkehren kontrollieren
- Begriffe: Quotient, Vertauschungs-, Verbindungs- und Verteilungsgesetz
- Zeichen: Mio $\textcircled{+3}$ $\textcircled{-3}$
→ →

2 Vergleichen

ca. 25 Lektionen

- Die geistigen Grundtechniken wie Vergleichen, Ordnen, Abstrahieren, Verallgemeinern ... permanent mit der Hilfe der bereits vertrauten Mengensprechweise üben
- Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen bestimmen
- Als mögliche Darstellung diejenige in der Mengenschreibweise kennen und anwenden
- Die bekannten Mengenverknüpfungen auf Teiler- und Vielfachmengen anwenden
- Grösster gemeinsamer Teiler und kleinstes gemeinsames Vielfaches einfacher Zahlen bestimmen
- Für eine vorgegebene Aussage den Wahrheitswert bestimmen
- Die Bedeutung von Platzhaltern (Variablen) zur Kennzeichnung von Leerstellen kennen
- Durch Einsetzen eines Elementes einer Grundmenge anstelle der Variablen eine Aussageform in eine Aussage überführen
- Die Lösungsmenge einer Aussageform bei vorgegebener Grundmenge durch Probieren ermitteln
- Erkennen, dass die Lösungsmenge einer Gleichung oder Ungleichung von der Grundmenge abhängig ist
- Einfache Textaufgaben symbolisieren und lösen
- Die Gesetzmässigkeit geeignet gewählter Zahlenfolgen finden

- Zahlenfolgen aufschreiben, wenn das Anfangsglied und das Bildungsgesetz oder wenn die ersten Glieder gegeben sind
Begriffe:
Teilermenge, Vielfachmenge, Gleichung,
□ □ ■
Ungleichung, Aussageform
■ ■
- Zeichen: Tn, Vn, ggT, kgV

3 Schriftliche Rechenverfahren

ca. 20 Lektionen

- Die schriftlichen Rechenverfahren der Grundoperationen verstehen (Strukturen festigen) und anwenden
- Mit höchstens dreistelligem Multiplikator multiplizieren
- Mit höchstens dreistelligem Divisor dividieren
- Die Rechenkontrollen (Schätzen, Umkehren) anwenden
- Zahlen und Grössen runden (sinnvolle Genauigkeit)

4 Grössen

ca. 25 Lektionen

- Die früher gelernten dezimalen und nichtdezimalen Grössen festigen, auch mit gewöhnlichen dezimalen Brüchen üben
- Grössen vergleichen, ordnen und umformen (in benachbarte Einheiten)
- Die Flächenmasse mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , a, ha, km^2 kennen und umformen
- Mit nichtdezimalen Grössen nur mündlich, mit dezimalen mündlich und schriftlich operieren
- An Situationen Operationen mit Grössen erkennen und durchführen
- An Situationen proportionale und andere, auch umgekehrt proportionale Zuordnungen erkennen und darstellen
- Geometrische Sachaufgaben lösen
- Ein- und Verteilen an Situationen unterschieden
- Das Runden üben, vor allem bei Grössen, deren Masszahlen als Dezimalbrüche angegeben sind
Zeichen:
□ dm, mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , a, ha, km^2
■ mm, cm, m, km, ml, cl, dl, l, hl, g, kg, t,
■ Rp., Fr., s, min, h, d, Woche, Monat, Jahr

5 Sachrechnen

ca. 40 Lektionen

- An einer sprachlich, zeichnerisch oder tabellarisch gegebenen Situation aus der Umwelt der Schüler mathematische Sachverhalte entdecken, die mathematischen Strukturen darstellen und die entsprechenden mathematischen Operationen finden
- Proportionale und andere (auch umgekehrt proportionale) Zuordnungen von Grössenbereichen erkennen, verstehen und stufengemäss darstellen
- Mit Tabellen und Zeichnungen eine Zuordnung zwischen Grössen zweier Grössenbereiche darstellen; vorgegebene Tabellen und Zeichnungen lesen und passende Sachsituationen angeben
- Textaufgaben zu den Grundoperationen und zur

Proportionalität mündlich, fixierend und schriftlich lösen

- Verschiedene Lösungswege suchen, vergleichen und geeignete festigen

6 Brüche

ca. 30 Lektionen

- Den gewöhnlichen Bruch als Masszahl einer Grösse kennen und anwenden
- Den Bruch als Teil eines oder mehrerer Ganzen erkennen und anwenden
- Die Operatordarstellung von Brüchen kennen und anwenden
- Den Bruch als Verhältnis von Anzahlen handelnd und zeichnerisch erfahren und anwenden
- Brüche auf mehrere Arten zeichnerisch darstellen, Bruchdarstellungen lesen
- Brüche kürzen und erweitern
- Brüche nach ihrem Wert vergleichen und ordnen
- Benannte Bruchzahlen in ihren Sortenwert verwandeln und umgekehrt
- Den Dezimalbruch als Sonderfall des gewöhnlichen Bruchs handelnd und zeichnerisch erkennen
- Den Dezimalbruch als Ergebnis einer Division handelnd und zeichnen begreifen
- Stellenwerte erfassen
- Zwischen abbrechendem und nicht abbrechendem Dezimalbruch unterschieden
- Die gebräuchlichen gewöhnlichen Brüche in Dezimalbrüche umformen und umgekehrt
- Dezimale Masszahlen von Grössen runden (sinnvolle Genauigkeit)
- Die mündlichen Rechenverfahren für die Grundoperationen kennen und anwenden (nur mit ganzem Multiplikator multiplizieren und ganzem Divisor dividieren)
- Aufgaben (Auch Textaufgaben) mit einfachen Dezimalbrüchen mündlich lösen.
Begriffe:
- Bruch, Zähler, Nenner, erweitern, kürzen, gleichnennerig, Bruchoperator, gemischte Zahl, Dezimalbruch, Zehntel, Hundertstel, Tausendstel, Zehntausendstel
- Abbrechender, nicht abbrechender Dezimalbruch
- Zeichen: $0,25; 3,458; 0,333... \frac{3}{4}$
→

7 Geometrie

ca. 15 Lektionen

- Im Gitternetz Figuren vergrössern, verkleinern, verformen, zerlegen, zusammensetzen
- Die geometrischen Grundfiguren im Gitter schieben, drehen, umwenden und spiegeln
- Lagebezeichnungen im Gitter erkennen
- Die Dreieigenschaft geometrischer Figuren entdecken
- Flächen vergleichen, Flächen mit willkürlichen Einheiten ausmessen
- Umfang und Flächeninhalt kennen
- Umfang und Flächeninhalt von Quadraten und Rechtecken messen und berechnen
- Geometrische Arbeitstechniken üben:
– einfache geometrische Formen skizzieren

- mit dem Massstab Längen messen und abtragen
- mit dem Geodreieck Parallelen ziehen, Senkrechte ziehen, Strecken verdoppeln und halbieren
- mit dem Zirkel umgehen

- Begriffe: Umfang, Flächeninhalt, parallel, rechtwinklig

Hinweise und Bemerkungen

Dem formalen Umformen von Flächenmassen wird im Zahlenbuch keine grosse Bedeutung beigemessen. Ein- und Verteilen werden im Zahlenbuch 6 nicht unterschieden.

Gemischte Zahlen werden im Zahlenbuch 6 nicht verwendet.

Die umgekehrte Proportionalität ist nicht Teil der VA (6. Kl.).

Bei den Lernumgebungen zum Sachrechnen ist eine Auswahl zu treffen.

Inhalte, die nicht mehr unterrichtet werden:

- Themenbereich «Mengen»
- Schriftliche Division mit 3-stelligem Divisor (nur Division mit 2-stelligem Divisor)
- Begriff «Operator»
- Operatoren, Bruchoperatoren
- Flächenmasse umformen: a, ha, km²
- Textaufgaben zum Thema «Teiler und Vielfache»

Inhalte, die neu berücksichtigt werden, aber nicht Prüfungsstoff sind:

- Propädeutisch: Operationen mit Brüchen durch Zeichnen und Legen darstellen
- Prozente
- Der Prüfungsstoff für das UG(PG) nach der 6. Kl. muss mit dem Prüfungsstoff der VA identisch sein, da diese Prüfungen praktisch zur gleichen Zeit stattfinden.

7. Schuljahr (OS/Sek: AH 7/Bez: AH 7+)

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

	OS	Sek	Bez	EM
Grosse Zahlen benennen und schreiben (bis und mit Billionen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eine vertiefte Einsicht in das Dezimalsystem durch Übungen in andern Positionssystemen erhalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Begriff der Potenz und die Potenzschreibweise grosser Zahlen kennen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einfache Rechenoperationen mit Potenzen			<input checked="" type="checkbox"/>	

Legende:

- * = Sek und OS
- OS = Oberschule
- Sek = Sekundarschule
- Bez = Bezirksschule
- EM = Ergänzungsmathematik
- GTZ-Idee = *Vorschläge zum Geometrisch-Technischen Zeichnen*



	OS	Sek	Bez	EM
Zahlen auf der Zahlengeraden abbilden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Im rechtwinkligen Koordinatensystem Punkte und Zahlenpaare einander zuordnen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vertauschungs-, Verbindungs- und Verteilungsgesetz auf Grundoperationen in N_0 anwenden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vertauschungs-, Verbindungs- und Verteilungsgesetz mit Variablen (Platzhaltern) anwenden. Gleichzeitig erstmals Terme durch Einsetzen von Zahlen auswerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hierarchie der Rechenoperationen kennen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Klammersetzung und Klammernregeln (keine Doppelklammern, keinen Summenmultiplikationen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Erweiterung des Zahlenraumes auf $B (Q^+)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Grundoperationen in B ausführen (ohne gewöhnliche Brüche)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Begriffe: Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Summand, Faktor, Dividend, Divisor, Basis, Exponent, Potenz, Vertauschungsgesetz, Verbindungsgesetz, Verteilungsgesetz, Koordinatensystem
 Zeichen: N, N_0, B, a^n

2 Vergleichen

	OS	Sek	Bez	EM
Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zahlenmengen nach einer oder mehreren Vorschriften bilden (Teiler, Vielfache, Primzahlen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Den grössten gemeinsamen Teiler und das kleinste gemeinsame Vielfache zweier Zahlen bestimmen, keine Textaufgaben	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gleichungen und Ungleichungen der Form $x \pm a = b$ und $ax = b$ ($G = N_0$) aus der Kenntnis der Grundoperationen und ihrer Umkehrungen lösen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Begriffe: Teiler, Vielfache, Quersumme, Primzahl, Primfaktor, Lösungs- und Grundmenge, ggT, kgV, Variable
 Zeichen: $T_n, V_n, IP, IL, \mathbb{G}, =, \neq, <, >, \leq, \geq$

3 Rechenverfahren

Ab 7. Schuljahr ist der Taschenrechner als Hilfsmittel im Unterricht einzusetzen. Rechenfertigkeit und Sicherheit im Anwenden von Rechenverfahren sind durch regelmässiges Kopfrechnen und Schätzen (auch schriftliches Rechnen mit gerundeten Zahlen) in allen Stoffbereichen zu festigen.

4 Grössen

Grössen in kleinere und grössere Einheiten umformen und geeignete Einheiten wählen. Masszahlen von Grössen zweckmässig und sinnvoll runden.

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6 Brüche

Gewöhnliche Brüche als Masszahlen von Grössen, als Bruchteile, als Operatoren, als Ergebnisse von Divisionen kennen und verstehen

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Gewöhnliche Brüche kürzen, erweitern und ordnen

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Gewöhnliche Brüche in dezimaler Schreibweise angeben können (auch mit dem Taschenrechner)

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Grundoperationen mit gewöhnlichen Brüchen

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Einfache Grundoperationen mit Dezimalbrüchen verstehen und ausführen

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Geometrie/GTZ

Körper kennen und beschreiben

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Am Quader die Elemente der Geometrie (Punkt, Strecke, Fläche usw.) einführen
GTZ-Ideen: Hüllkurven, Ornamente usw.

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Raum- und Hohlmasse kennen

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Berechnen des Oberflächen- und Rauminhaltes von Quadern
GTZ-Ideen: Herstellen von Körpern. Zeichnen von Schrägbildern (Parallelperspektive)

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Winkel bezeichnen, messen und mit Zirkel und Masstab übertragen
GTZ-Ideen: Zirkelübungen Darstellung von Figuren im rechtwinkligen Koordinatensystem

OS	Sek	Bez	EM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	OS	Sek	Bez	EM
Kongruenzabbildungen [Schiebung, Drehung, Geraden- und Punktspiegelung (ohne Verknüpfungen)]: Eigenschaften, Figuren abbilden, Grundkonstruktionen (Parallele, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Winkelkonstruktionen [Winkel 60°, 30°, 45°, 75°, 15° konstruieren], Winkelpaare) <i>GTZ-Ideen: Verknüpfungen der Kongruenzabbildungen, Parkettierungen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Besondere Punktmengen (Ortslinien und Ortsbereiche) kennen und in Konstruktionen anwenden (exkl. Thaleskreis) <i>GTZ-Ideen: Schwierigere Konstruktionen Dreiecke klassifizieren</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Besondere Punkte und Linien in den Dreiecken kennen und in Konstruktionen anwenden: Höhen, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte (In- und Umkreis, Höhenschnittpunkt, Schwerpunkt, Thaleskreis aus dem Umkreis eines rechtwinkligen Dreiecks darstellen) <i>GTZ-Ideen: Schwierigere Konstruktionen; Eulergerade, Feuerbachkreis</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Winkelsätze im Dreieck kennen und einfache Berechnungen durchführen können			<input type="checkbox"/>	
Zeichen und Einheiten: ll, ⊥, α, β, γ, ..., k (M/r), ≅ km ² , ha, a, m ² , ... m ³ , dm ³ , cm ³ , A (Flächeninhalt), V (Rauminhalt)				

Geometrisch-Technisches Zeichnen

Es müssen 6 bis 10 GTZ-Zeichnungen ausgeführt werden. Das Schwergewicht liegt bei der Ausführung komplizierter Konstruktionen. Gleichzeitig können die obligatorischen Stoffinhalte ergänzt werden. Der sauberen Ausführung ist besondere Beachtung zu schenken.

Hinweise und Bemerkungen

Andere Positionssysteme als das Zehnersystem werden im mathbu.ch 7 nicht thematisiert
Operatoren werden im mathbu.ch nicht verwendet.
Anstelle von Konstruktionen mit Massstab und Zirkel steht im mathbu.ch die Verwendung des Geodreiecks für Grundkonstruktionen im Vordergrund.

8. Schuljahr (OS/Sek: AH 8/Bez: AH 8+)

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

Quadratzahlen und Quadratwurzeln in B (mit TR). Einfaches Rechnen mit Quadratwurzeln, nur soweit es die Geometrie erfordert

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Begriffe: a², √a,

2 Vergleichen

Anhand von anschaulichen Darstellungen und Überlegungen die Umformung von einfachen Gleichungen der Form ax ± b = c (G = B) verstehen und durchführen (Waage, Wertetabellen, usw.)

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Gleichungen und Ungleichungen in IB lösen

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3 Rechenverfahren

Ab 7. Schuljahr ist der Taschenrechner als Hilfsmittel im Unterricht einzusetzen.

Rechenfertigkeit und Sicherheit im Anwenden von Rechenverfahren sind durch regelmässiges Kopfrechnen und Schätzen (auch schriftliches Rechnen mit gerundeten Zahlen) in allen Stoffbereichen zu festigen.

4 Grössen

Im Zusammenhang mit dem Sachrechnen weitere Grössen und zusammengesetzte Grössen (Geschwindigkeit, Dichte, ...) anwenden können. (SI-Einheiten und SI-Vorsätze beachten).

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Begriffe: Kilo, Mega, Milli, Mikro
Zeichen: ≈, m, km, kg

5 Sachrechnen

Verschiedene Zuordnungen tabellarisch und zeichnerisch darstellen

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen von Grössen in Situationen der Umwelt und in Textaufgaben erkennen und entsprechende Sachaufgaben lösen

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Berechnen von Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz (auch mit Promillen)

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anwenden des Prozentbegriffs (Gewinn – Verlust, Rabatt – Skonto, Brutto – Netto, Zins)

OS	Sek	Bez	EM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	OS	Sek	Bez	EM
Sachprobleme aus verschiedenen Gebieten mit verschiedenen Verfahren (Zuordnungen, Operator-darstellungen, Tabellen, Zeichnungen, Gleichungen, ...) lösen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Probleme aus den Gebieten Wahrscheinlichkeit, Kombinatorik und Statistik bearbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Begriffe: proportional, umgekehrt proportional, Prozent, Prozentwert, Grundwert, Prozentsatz, Promille, Gewinn, Verlust, Rabatt, Skonto, Brutto, Netto, Kapital, Zins, Marchzins, Zinsfuss

Zeichen: \rightarrow , %, ‰

Geometrie/GTZ

	OS	Sek	Bez	EM
Vierecke klassifizieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Einfache Dreiecks- und Vierecks-konstruktionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Flächeninhalt von Dreiecken und Vierecken berechnen <i>GTZ-Ideen: Abwicklungen von Prismen, Pläne von Grundrissen vermessen</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
An wenigen Beispielen die Flächen-zerlegung, die Flächenergänzung und die Flächenscherung kennen lernen Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck kennen und anwenden (Konstruktionen und Berechnungen) <i>GTZ-Ideen: Beweise des Satzes von Pythagoras</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strecken im Kreis und Geraden an und durch den Kreis kennen und in einfachen Kreiskonstruktionen anwenden (ohne Sehnen- und Tangentenviereck) <i>GTZ-Ideen: kompliziertere Kreis-konstruktionen (z.B. Tangenten an 2 Kreise)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zentri-Peripheriewinkelsatz kennen und in Konstruktionen des Fasskreises anwenden			<input checked="" type="checkbox"/>	
Berechnung von Umfang und Fläche des Kreises (ohne Kreisteile) <i>GTZ-Ideen: graphische Darstellungen (Kreissektoren u.a.), regelmässige Vielecke</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Zeichen und Einheiten: π , e, f (Diagonalen in Vierecken)

Geometrisch-Technisches Zeichnen

Es müssen 8 bis 10 GTZ-Zeichnungen ausgeführt werden. Das Schwergewicht liegt bei der Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens.

Vorschläge:

- Konstruktion von Schrägbildern
- Schnittdarstellungen
- Grund-, Auf-, Seitenrisse
- Vom Raumbild zu den Rissen und umgekehrt
- Senkrechte Schnitte in der Dreitafelprojektion
- Drehen und Kippen des Grund- und Aufrisses
- Einfache Durchdringungen
- Regelmässige Körper
- Körpermodelle bauen usw.

Der sauberen Ausführung ist besondere Beachtung zu schenken.

9. Schuljahr (Bez/EM: AH 9+)

1 Durchgliederung des Zahlenraumes

	OS	Sek	Bez	EM
Erweitern des Zahlenraumes auf Z und Q	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Multiplikation von Summen, binomische Formeln				<input checked="" type="checkbox"/>
Faktorisieren von Termen				<input type="checkbox"/>
Begriffe: Term, Negative Zahlen, Binom Zeichen: Z, Q				
2 Vergleichen				
Gleichungen in Q lösen			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sachaufgaben in Gleichungen umsetzen und umgekehrt			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Formeln gewinnen, umformen und auswerten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

3 Rechenverfahren

Ab 7. Schuljahr ist der Taschenrechner als Hilfsmittel im Unterricht einzusetzen. Rechenfertigkeit und Sicherheit im Anwenden von Rechenverfahren sind durch regelmässiges Kopfrechnen und Schätzen (auch schriftliches Rechnen mit gerundeten Zahlen) in allen Stoffbereichen zu festigen.

5 Sachrechnen

	OS	Sek	Bez	EM
Sachprobleme aus verschiedenen Gebieten mit verschiedenen Verfahren (Zuordnungen, Operator-darstellungen, Tabellen, Zeichnungen, Gleichungen, ...) lösen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Probleme aus den Gebieten Wahrscheinlichkeit, Kombinatorik und Statistik bearbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Begriffe: proportional, umgekehrt proportional, Prozent, Prozentwert, Grundwert, Prozentsatz, Promille, Gewinn, Verlust, Rabatt, Skonto, Brutto, Netto, Kapital, Zins, Marchzins, Zinsfuss			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeichen: \rightarrow , %, ‰				

6 Brüche

Grundoperationen, auch mit Variablen, in Q ausführen (Rechnen mit gewöhnlichen Brüchen)

Geometrie/GTZ

Zentrische Streckung als Ähnlichkeitsabbildung kennen

Ähnlichkeit entsprechender Figuren nachweisen und entsprechende Seitenlängen und Transversalen einander zuordnen können (ohne Ähnlichkeit am Kreis)

Volumen- und Oberflächenberechnungen an Prismen, Zylindern, Pyramiden, Kegeln (ohne Stumpfe) und Kugeln (auch Umkehrungen)

Zeichen und Einheiten:
~ , k (Streckungsfaktor)

Geometrisch-Technisches Zeichnen

Es müssen 8 bis 10 GTZ-Zeichnungen ausgeführt werden. Das Schwergewicht liegt bei der Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens.

Vorschläge:

- Konstruktion von Schrägbildern
- Schnittdarstellungen
- Grund-, Auf-, Seitenrisse
- Vom Raumbild zu den Rissen und umgekehrt
- Senkrechte Schnitte in der Dreitafelprojektion
- Drehen und Kippen des Grund- und Aufrisses
- Einfache Durchdringungen
- Regelmässige Körper
- Körpermodelle bauen usw.

Der sauberen Ausführung ist besondere Beachtung zu schenken.

Wertziffern

Die Wertzifferntabellen legen den Schwierigkeitsgrad von Rechenaufgaben fest. Sie sind bei allen Gelegenheiten, bei denen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler bewertet werden, z.B. bei Prüfungen und Lernzielkontrollen, einzuhalten. Zu Übungszwecken (keine Bewertung der Leistung) können die festgelegten Wertziffern überschritten werden.

Jede Ziffer einer Operation, ausser rechts stehender Nullen, gilt als eine Wertziffer. Die Wertziffern werden zusammengezählt.

(Tabelle siehe Seite 86)

Maximal erlaubte Anzahl Wertziffern pro vollständige Operation

Beispiel

$3 \cdot 5 = 15$ 4 Wertziffern

$3 \cdot 500 = 1\,500$ 4 Wertziffern

$12 + 123 = 135$ 8 Wertziffern

$4\,000 + 1 = 4\,001$ 6 Wertziffern (in der Zahl stehende Nullen gelten als Wertziffern)

Schülerinnen und Schüler haben die Aufgaben vor Augen

Zahlenraum	20	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
Klasse	1	2	3	4	5	6
Addition	5	5	8	8	8	8
Subtraktion	5	5	7	7	8	8
Multiplikation	4	4	6	6	7	7
Division	3	4	5	5	6	7

5

Schülerinnen und Schüler hören die Aufgaben

Zahlenraum	20	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000
Klasse	1	2	3	4	5	6
Addition	5	5	5	5	6	7
Subtraktion	5	5	7	7	8	8
Multiplikation	4	4	4	4	5	6
Division	3	4	4	4	5	6